

BEST AVAILABLE COPY

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-047850

(43)Date of publication of application : 20.02.1996

(51)Int.Cl.

B24B 27/06
B28D 1/08

(21)Application number : 06-184982

(71)Applicant : NIPPEI TOYAMA CORP

(22)Date of filing : 05.08.1994

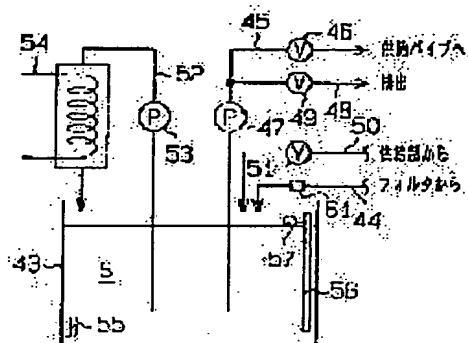
(72)Inventor : TAKEMOTO NOBUO
ITO YASUHIRO
KOBAYASHI SHIGEO
ADACHI TOSHIHARU
ISHIZUKA SATOSHI
SASANUMA TAKAAKI

(54) SLURRY FEED DEVICE FOR WIRE SAW

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately control the temperature of slurry, prevent a motor operated pump from being degraded in an early stage, and attain the long life of the pump.

CONSTITUTION: Slurry S in a slurry tank 43 is fed to a feed pipe, and a work is cut while feeding the slurry from the pipe to a running wire. The slurry fed onto the wire is returned into the tank 43 through a withdrawing piping 44. Both ends of a cooling piping 52 are communicated to the tank 43, and a motor operated pump 53 and a cooler 54 are arranged in the piping 52. Accompanying operation of the pump 53, the slurry S in the tank 43 is cooled by the cooler 54, and returned to the tank 43 again. The temperature of the slurry S in the withdrawing piping 44 is detected by a temperature sensor 61, the rotating speed of the pump 53 is controlled based on the detected temperature so that the temperature of slurry S is set to be the prescribed temperature, and the flow of the slurry S passing through the cooler 54 is adjusted.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3071100

[Date of registration]

26.05.2000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

特許第3071100号
(P3071100)

(45) 発行日 平成12年 7月31日 (2000. 7. 31)

(24) 登録日 平成12年 5月26日 (2000. 5. 26)

(51) Int.Cl.¹ 識別記号

P I

B 2 4 B 27/06

B 2 4 B 27/06

D

57/02

57/02

B 2 8 D 5/04

B 2 8 D 5/04

C

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-184982 ✓
(22) 出願日 平成6年8月5日 (1994. 8. 5)
(65) 公開番号 特開平8-47850
(43) 公開日 平成8年2月20日 (1996. 2. 20)
審査請求日 平成10年9月24日 (1998. 9. 24)

(73) 特許権者 000152675
株式会社日平トヤマ
東京都品川区南大井 6丁目26番2号
(72) 発明者 竹本 伸男
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内
(72) 発明者 伊東 靖弘
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内
(72) 発明者 小林 茂雄
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内
(74) 代理人 100068755
弁理士 恩田 博宣

審査官 森川 元嗣

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ワイヤソーにおけるスラリー供給装置

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】 切断用ワイヤを所定ピッチで周回支持する複数の支持ローラを備えた切断機構と、
砥粒を含んだスラリーを貯留するスラリータンクと、
そのスラリータンクに連通され、前記切断機構におけるワイヤ上にスラリーを供給するスラリー供給部と、
ワイヤ上に供給されたスラリーをスラリータンクに戻すための回収用通路と、
スラリータンクに両端が連通された冷却用通路と、
その冷却用通路中に配置され、スラリータンク内のスラ 10
リーを冷却用通路内に導入するとともに、同通路を介して再びスラリータンク内に戻す電動ポンプと、
冷却用通路中に配置され、同通路内を通過するスラリーを冷却する冷却器とを備えたワイヤソー装置において、
回収用通路内のスラリーの温度を検出する温度センサ

2

と、

その温度センサによる検出温度に基づいて、スラリーの温度が所定温度になるように、前記電動ポンプの回転数を制御する制御手段とを設けたワイヤソーにおけるスラリー供給装置。

【請求項2】 前記制御手段はインバータを含むものである請求項1に記載のワイヤソーにおけるスラリー供給装置。

【請求項3】 スラリータンク内のスラリーを外部に排出するための排出用通路と、スラリーをスラリータンク内に補給するための補給用通路とを設け、各通路中には同通路をそれぞれ開閉するバルブを設け、スラリータンク内にはスラリーの液位を検出する液位検出手段を設け、前記制御手段は、液位検出手段による検出液位に基づいて、前記各バルブを開閉制御する請求項1又は2に

記載のワイヤソーにおけるスラリ供給装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば半導体材料、磁性材料、セラミック等の脆性材料をワイヤにより切断するワイヤソー装置に係り、詳しくはその切断時にワイヤ上にスラリを供給するためのスラリ供給装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】一般に、この種のワイヤソー装置においては、繰出しリールから繰り出された切断用ワイヤが、切断機構の複数の支持ローラ間に所定ピッチで周回支持された後、巻取りリールに巻き取られる。そして、支持ローラ間のワイヤに所定の張力が付与された状態で、同ワイヤ上にスラリ供給部より砥粒を含むスラリが供給されながら、そのワイヤにワークが押し付けられ、ラッピング作用によってワークが切断される。

【0003】このワイヤソー装置においては、砥粒を含むスラリを貯留したスラリタンクが設けられ、このタンク内のスラリがスラリ供給部に供給される。そして、このスラリ供給部よりワイヤ上に供給されたスラリは回収されて再びスラリタンク内に戻される。タンク内に戻されるスラリは、ワイヤによるワーク切断に伴い加熱されて高温となるため、ワークの切断が進行するのに伴って、スラリタンク内のスラリの温度が上昇する。しかし、ワイヤ上に供給されるスラリの温度が変化すると、その変化に伴ってローラが伸縮されたりして、ワークの加工条件が変化するため、ワークの加工精度を一定に保持することができなくなる。

【0004】このため、従来では、ワークの切断時、電動ポンプにより汲み上げたスラリタンク内のスラリを冷却器によって冷却し、その冷却したスラリを再びタンク内に戻すようにしている。又、この冷却のためにスラリを導く通路中にはバルブが設けられるとともに、スラリタンク内には同タンク内のスラリの温度を検出するための温度センサが配置されている。そして、温度センサにより検出されたタンク内のスラリの温度に基づいて、バルブの開閉及び電動ポンプのオン、オフが制御されるようになっていて、即ち、従来では、タンク内のスラリの温度が所定温度以上に達した場合に、バルブが開放されるとともに、電動ポンプがオンされ、冷却器によるスラリの冷却が行われる。そして、タンク内のスラリの温度が所定温度になったときに、バルブが閉鎖されるとともに、電動ポンプがオフされる。これにより、スラリタンク内のスラリの温度が一定に保たれるようになっていて、

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、前記従来のように、バルブの開閉や電動ポンプのオン、オフによってスラリの温度制御を行うようにすると、バルブの開

閉や電動ポンプのオン、オフが頻繁となる。このため、バルブの損耗が著しくなり、同バルブや電動ポンプが早期に劣化してそれらの寿命が短くなるという問題があった。しかも、温度センサによる検出温度に基づいてバルブを開閉したり電動ポンプをオン、オフしたりするだけでは、温度検知した時点からのタイムラグにより、タンク内のスラリの温度変化に素早く追従して温度制御を行うことが困難であった。

【0006】本発明は上記問題点を解消するためになされたものであって、その目的は、スラリの温度制御を精度良く行うことができるとともに、その温度制御を行うための部材の長寿命化を図ることができるワイヤソーにおけるスラリ供給装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1の発明では、切断用ワイヤを所定ピッチで周回支持する複数の支持ローラを備えた切断機構と、砥粒を含んだスラリを貯留するスラリタンクと、そのスラリタンクに連通され、前記切断機構におけるワイヤ上にスラリを供給するスラリ供給部と、ワイヤ上に供給されたスラリをスラリタンクに戻すための回収用通路と、スラリタンクに両端が連通された冷却用通路と、その冷却用通路中に配置され、スラリタンク内のスラリを冷却用通路内に導入するとともに、同通路を介して再びスラリタンク内に戻す電動ポンプと、冷却用通路中に配置され、同通路内を通過するスラリを冷却する冷却器とを備えたワイヤソー装置において、回収用通路内のスラリの温度を検出する温度センサと、その温度センサによる検出温度に基づいて、スラリの温度が所定温度になるように、前記電動ポンプの回転数を制御する制御手段とを設けたものである。

【0008】請求項2の発明では、前記制御手段はインバータを含むものである。請求項3の発明では、スラリタンク内のスラリを外部に排出するための排出用通路と、スラリをスラリタンク内に捕給するための捕給用通路とを設け、各通路中には同通路をそれぞれ開閉するバルブを設け、スラリタンク内にはスラリの液位を検出する液位検出手段を設け、前記制御手段は、液位検出手段による検出液位に基づいて、前記各バルブを開閉制御するものである。

【0009】

【0010】

【作用】従って、請求項1の発明によれば、温度センサにより検出された回収用通路内のスラリの温度に基づいて、そのスラリの温度が所定温度になるように、電動ポンプの回転数が制御されて、冷却器を通過するスラリの流量が調整される。このため、電動ポンプがオン、オフを繰り返したりすることがなく、そのポンプの早期劣化が抑制されるとともに、回収用通路内のスラリの温度変化に素早く追従して温度制御を行うことがで

きる。

【0011】請求項2の発明によれば、電動ポンプはインバータによりその回転数が高精度に制御される。請求項3の発明によれば、例えば、スラリータンク内のスラリを所定量交換するような場合でも、その交換が自動的に且つ正確に行われる。

【0012】

【0013】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を図面に基づいて説明する。図1及び図2に示すように、釜台1 10の上面には第1～第3の機構フレーム2, 3, 4が立設されている。切断機構5は第1機構フレーム2上に装設され、互いに平行に配置された一対の支持ローラとしての駆動溝ローラ6及び被動溝ローラ7を備えている。各溝ローラ6, 7の外周には多数の環状溝6a, 7aが所定ピッチで形成されている。

【0014】鋼線よりなる1本の切断用ワイヤ8は両溝ローラ6, 7の各環状溝6a, 7aに連続的に順次巻回支持されている。駆動溝ローラ6はモータ9により回転され、これによりワイヤ8は被動溝ローラ7の回転を伴いながら一方又は双方向に走行される。

【0015】ワーク支持機構10は切断機構5の上方において、第2機構フレーム3上に図示しない駆動手段により上下動可能に支持され、その下部にはワーク11が着脱自在にセットされる。スラリ供給部としてのスラリ供給パイプ12は、切断機構5における両溝ローラ6, 7間のワイヤ8の若干上方に位置するように、第1機構フレーム2上に支持され、そのワイヤ8の走行方向と直行する方向へ延びている。

【0016】そして、ワイヤ8が切断機構5の両溝ローラ6, 7間で一方又は双方向に走行されながら、ワーク支持機構10が切断機構5に向かって下降される。このとき、ワイヤ8上へスラリ供給パイプ12より砥粒を含むスラリSが供給されるとともに、そのワイヤ8に対してワーク11が押し付けられ、ラッピング作用によってワーク11が多数枚の薄片となるようにスライスされる。

【0017】リール機構13は第3機構フレーム4上に装設され、ワイヤ8を繰り出すための繰出しリール14と、ワイヤ8を巻き取るための巻取りリール15とを備えている。トラバース機構16はリール機構13に隣接して第3機構フレーム4上に装設され、繰出しリール14からのワイヤ8の繰り出し及び巻取りリール15へのワイヤ8の巻き取りをトラバースしながら案内する。ワイヤの張力付与機構25は前記リール機構13と切断機構5との間に位置するように、第2機構フレーム3上に装設され、ウェイト26により各ガイドローラ27, 28を介して、両溝ローラ6, 7間のワイヤ8に所定の張力が付与される。ワイヤの張力低減機構29は巻取りリール15と張力付与機構25との間に位置するように、

第2機構フレーム3上に装設され、同機構29によりこの部分のワイヤ8の張力が低減される。

【0018】図7に示すように、前記スラリ供給パイプ12は先端に向かって小径となるテーパ状に形成され、その外周下部には軸線方向に沿って延びる溝状の供給孔35が形成されている。そして、後述するスラリタンク43より供給パイプ12内に供給されたスラリSが、供給孔35から両溝ローラ6, 7間のワイヤ8上にスクリーン状をなすように落下して同ワイヤ8上に供給される。尚、供給パイプ12を先端に向かって小径となるテーパ状に形成することにより、供給パイプ12内の釜端側と先端側とでスラリSの圧力をほぼ均一にすることができ、スラリSを供給孔35の何れの位置からも一様に落下させることができる。

【0019】図6及び図7に示すように、支持フレーム36は第1機構フレーム2上に取り付けられ、同フレーム36には半円弧状をなす支持溝37が選設されている。そして、前記スラリ供給パイプ12は支持溝37内にその延在方向に沿って移動可能に挿通支持されている。又、供給パイプ12の釜端部は支持フレーム36の後方に突出して操作部12aとなっている。固定歯車38は支持溝37の円弧の中心において、支持フレーム36の前面に回転不能に支持されている。移動歯車39は固定歯車38に噛合するように、供給パイプ12に一体回転可能に固定されている。

【0020】そして、作業者が操作部12aを摘んで供給パイプ12を支持溝37に沿って移動させることにより、供給パイプ12が支持溝37の両端に対応する2位置、即ち図5及び図6に実線で示す内側位置P1と鎖線で示す外側位置P2とに配置される。このとき、供給パイプ12は移動歯車39を介して回転されながら移動されるが、各位置P1, P2に配置されたときに供給孔35が常に下向きになるように、両歯車38, 39のギア比が設定されている。

【0021】前記スラリ供給パイプ12は、ワーク支持機構10にセットされるワーク11の径の大きさに応じて、その配置位置が前記2位置P1, P2の何れか一方に決定される。即ち、例えば図5に実線で示すように、ワーク支持機構10にセットされるワーク11が比較的小径のものである場合には、供給パイプ12を内側位置P1に配置し、ワーク11が比較的大径のものである場合には、供給パイプ12を外側位置P2に配置する。尚、この場合、供給パイプ12が、ワーク11の外周面と接する垂直な接線より内側に配置されないようにする。その結果、ワーク11が切断機構5に向かって下降されて切断されるとき、供給パイプ12がワーク11と干渉するのが防止される。しかも、ワーク11の切断部位の極力近傍においてワイヤ8上にスラリSを供給することができ、確実な切断動作を行い得る。

【0022】図1に示すように、フィルタ41は切断機

7

構5の下方に配置され、同フィルタ41の下方にはスラリー受け42が配置されている。スラリータンク43は基台1の内部に配置され、回収用通路としての回収用配管44を介してスラリー受け42と連通されている。そして、ワーク11の切断時に、切粉やワーク11の破片等の異物を含んだスラリーSが切断機構5の下方へ落下すると、そのスラリーSがフィルタ41により異物を濾過された状態でスラリー受け42に受け止められる。そして、そのスラリーSは回収用配管44を介してスラリータンク43に戻される。

【0023】図3に示すように、スラリータンク43内には砥粒を含むスラリーSが貯留されている。供給用配管45はスラリータンク43と前記スラリー供給パイプ12とを連通するように配置され、第1バルブ46が開放された状態で電動ポンプ47が作動されることにより、スラリータンク43内のスラリーSが供給用配管45及び図示しない回転軸手を介して供給パイプ12に供給される。排出用通路としての排出用配管48は供給用配管45の途中に接続されている。そして、前記第1バルブ46が閉鎖されるとともに、この排出用配管48中の第2バルブ49が開放された状態で、電動ポンプ47が作動されることにより、スラリータンク43内のスラリーSが排出用配管48を介して外部に排出される。補給用通路としての補給用配管50はスラリータンク43に連通され、第3バルブ51の開放に伴い、この補給用配管50を介して図示しない供給部からスラリータンク43内にスラリーSが補給される。尚、この供給部には、予め砥粒を所定割合で調合したスラリーSが貯留されている。

【0024】冷却用通路としての冷却用配管52はその両端がスラリータンク43に連通され、同配管52中には電動ポンプ53及び冷却器54が配置されている。そして、電動ポンプ53の作動に伴い、スラリータンク43内のスラリーSが冷却用配管52及び冷却器54を介して冷却されて、再びスラリータンク43内に戻される。温度センサ55はスラリータンク43内に配置され、同タンク43内のスラリーSの温度を検出して検出信号を出力する。もう1つの温度センサ61は回収用配管44内に配置され、同配管44内を流れる戻りスラリーSの温度を検出して検出信号を出力する。

【0025】レベルゲージ56はスラリータンク43内において垂直方向に延びるように配置され、スラリーS上に浮かぶフロート57を備えている。フロート57はスラリータンク43内のスラリーSの液位の変化に伴い、レベルゲージ56の長手方向に沿って移動される。そして、レベルゲージ56はそのフロート57の位置、即ちスラリーSの液位を検出して検出信号を出力する。本実施例では、レベルゲージ56及びフロート57により、液位検出手段が構成されている。

【0026】図2に示すように、制御装置58は前記基

8

台1の後方に近接して配置され、その前面には各種の操作キーや表示部等を備えた制御パネル59が取り付けられている。

【0027】図4に、この実施例のスラリー供給装置の主要構成部分についての回路構成を示す。同図に示すように、この制御装置58には前記温度センサ61からの温度検出信号が入力されるとともに、前記レベルゲージ56からの液位検出信号が入力される。そして、制御装置58はそれら信号の入力に基づいて、回収用配管44内のスラリーSの温度を認識するとともに、スラリータンク43内のスラリーSの液位を認識する。尚、前記温度センサ55により検出されたスラリータンク43内のスラリーSの温度は、制御パネル59上の表示部等に表示される。

【0028】又、制御装置58は、前記制御パネル59上の所定の操作キーの操作や認識したスラリーSの液位に基づいて、前記各バルブ46、49、51を開閉制御するとともに、電動ポンプ47の作動を制御する。更に、制御装置58は、前記認識した回収用配管44内のスラリーSの温度に基づいて、同配管44内のスラリーSの温度が予め設定された所定の設定温度になるように、インバータ60を介して電動ポンプ53の回転数を制御する。本実施例では、制御装置58及びインバータ60により制御手段が構成されている。

【0029】次に、前記のように構成されたワイヤソーにおけるスラリー供給装置の作用を説明する。さて、ワーク11の切断を行う場合には、先ず、ワーク支持機構10にセットされるワーク11の径の大きさに応じて、スラリー供給パイプ12を内側位置P1又は外側位置P2の何れか一方に配置する。次に、制御パネル59上の所定の操作キーを操作すると、ワーク11の切断動作が開始される。即ち、ワイヤ8が切断機構5の両溝ローラ6、7間で走行されながら、ワーク支持機構10が切断機構5に向かって下降される。尚、このとき、第1バルブ46が開放されるとともに、第2及び第3バルブ49、51が閉鎖され、電動ポンプ47、53が作動される。その結果、ワイヤ8上へスラリー供給パイプ12より砥粒を含むスラリーSが供給されるとともに、そのワイヤ8に対してワーク11が押し付けられ、同ワーク11がスライスされる。

【0030】前記ワーク11の切断時に、切粉やワーク11の破片等の異物を含んだスラリーSは切断機構5の下方へ落下する。そして、そのスラリーSはフィルタ41により異物を濾過された状態でスラリー受け42に受け止められ、回収用配管44を介してスラリータンク43に戻される。このため、ワーク11の切断時に、スラリーSに混入された異物を直に取り除くことができ、異物により回収用配管44が詰まったりするおそれがない。しかも、フィルター41を基台1の内部に配置されたスラリータンク43内に設ける必要がなくなり、フィ

ルター41の清掃や保守点検等の作業を容易に行うことができる。

【0031】又、スラリータンク43内に戻されるスラリーSは、ワイヤ8によるワーク切断に伴い加熱されて高温となるため、ワーク11の切断が進行するのに伴って、回収用配管44内のスラリーSの温度が上昇する。

このとき、この回収用配管44内のスラリーSの温度は温度センサ61により検出される。そして、その検出温度に基づいて、制御装置58により、回収用配管44内のスラリーSの温度が設定温度になるように、電動ポンプ53の回転数がインバータ60を介して高精度に制御されて、冷却用配管52を流れるスラリーSの流量が高精度に調整される。つまり、例えば図8に示すように、温度センサ61による検出温度の変化に伴って、冷却器54を通過するスラリーSの流量が素早く追従して変化する。その結果、回収用配管44内のスラリーSの温度を常に設定温度に正確に保持することができ、ワーク11の加工精度を常に一定に保持することができる。

【0032】又、本実施例では、回収用配管44内のスラリーSの温度の変化に伴って電動ポンプ53がオン、オフを頻繁に繰り返したりすることがないので、同ポンプ53の早期劣化を抑制することができ、その長寿命化を図ることができる。

【0033】スラリータンク43内のスラリーSは、ワーク11の切断が繰り返されるうちに、汚損したり含まれる砥粒が劣化したりするため、定期的に交換する必要がある。そして、その交換は、スラリータンク43内のスラリーSを一度に全て交換するのではなくて、例えば1/3ずつ行われる。即ち、制御パネル59上の所定の操作キーを操作すると、第1及び第3バルブ46、51が閉鎖されるとともに、第2バルブ49が開放され、電動ポンプ47が作動される。尚、このとき、電動ポンプ53は作動されない。従って、排出用配管48を介して、スラリータンク43内のスラリーSが外部へ排出される。

【0034】このとき、レベルゲージ56により検出されたスラリータンク43内のスラリーSの液位が、予め設定された所定の最大液位の2/3になると、第2バルブ49が閉鎖されるとともに、電動ポンプ47が停止されて、スラリーSの排出が終了される。次に、第3バルブ51が開放され、図示しない供給部より補給用配管50を介して新たなスラリーSがスラリータンク43内に補給される。このとき、レベルゲージ56により検出されたスラリータンク43内のスラリーSの液位が、予め設定された所定の最大液位に達すると、第3バルブ51が閉鎖されて、スラリーSの補給が終了される。

【0035】従って、本実施例では、スラリータンク43内のスラリーSを所定量交換するような場合でも、その交換を自動的に且つ正確に行うことができる。上記実

施例から把握できる請求項以外の技術思想について、以下にその効果とともに記載する。

【0036】(1)請求項1において、スラリー供給部は位置調整可能に設けられているワイヤソー装置。このようにすれば、ワークの大きさに応じて、スラリー供給部の配置位置を最適位置に設定することができる。

【0037】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、次のような優れた効果を奏する。請求項1の発明によれば、スラリーの温度制御を精度良く行うことができるとともに、電動ポンプが早期に劣化することがなく、同ポンプの長寿命化を図ることができる。

【0038】請求項2の発明によれば、インバータにより電動ポンプの回転数を高精度に制御することができる。請求項3の発明によれば、スラリータンク内のスラリーを所定量交換するような場合でも、その交換を自動的に且つ正確に行うことができる。

【0039】

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明を具体化したワイヤソーにおけるスラリー供給装置の一実施例を示すもので、ワイヤソー装置の全体構成を示す正面図である。

【図2】 ワイヤソー装置において第2機構フレームを除いて示す平面図である。

【図3】 スラリータンク及びその周辺構成を示す概略図である。

【図4】 スラリー供給装置の主要構成部分の回路構成図である。

【図5】 ワークに対するスラリー供給パイプの位置関係を示す概略正面図である。

【図6】 スラリー供給パイプを2位置に移動配置するための機構を拡大して示す部分正断面図である。

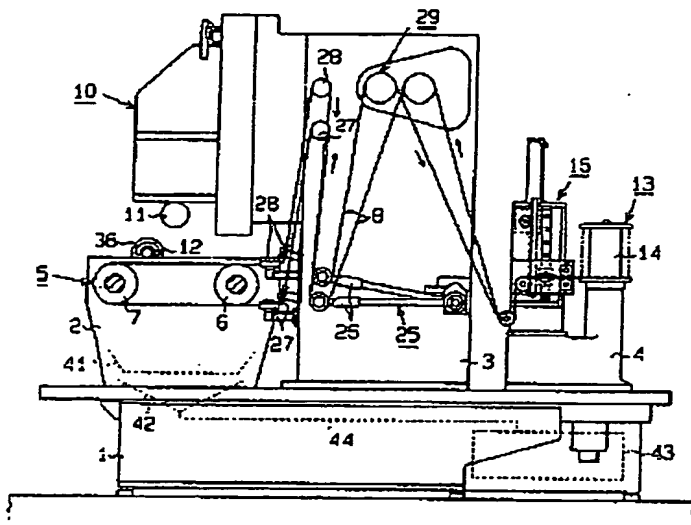
【図7】 図6のVII-VII線における断面図である。

【図8】 温度センサによる検出温度の変化と、冷却用配管を流れるスラリーの流量の変化との関係を示すタイムチャートである。

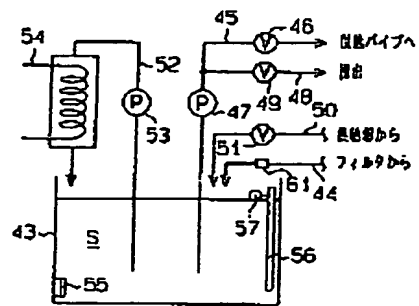
【符号の説明】

5…切断機構、6…支持ローラとしての駆動溝ローラ、7…支持ローラとしての被動溝ローラ、8…切断用ワイヤ、12…スラリー供給部としてのスラリー供給パイプ、41…フィルタ、43…スラリータンク、44…回収用通路としての回収用配管、48…排出用通路としての排出用配管、49…第2バルブ、50…補給用通路としての補給用配管、51…第3バルブ、52…冷却用通路としての冷却用配管、53…電動ポンプ、54…冷却器、55…温度センサ、56…液位検出手段を構成するレベルゲージ、57…液位検出手段を構成するフロート、58…制御手段を構成する制御装置、60…制御手段を構成するインバータ、S…スラリー。

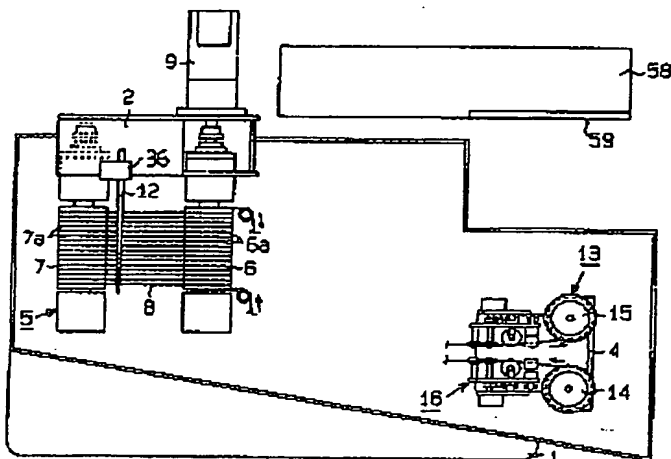
【図1】



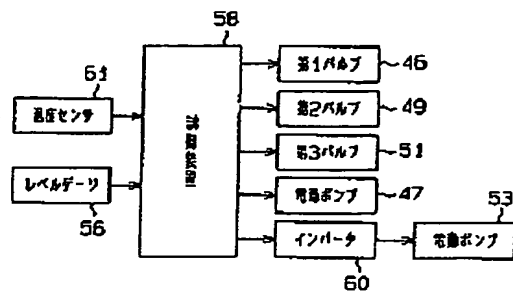
【図3】



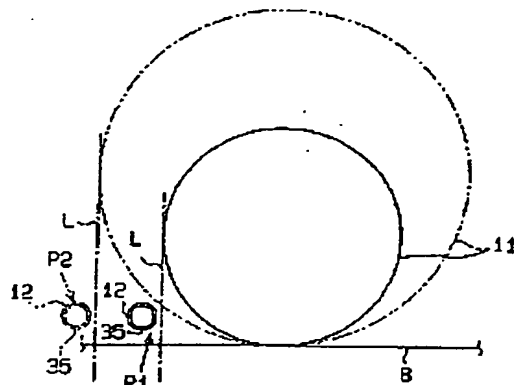
【図2】



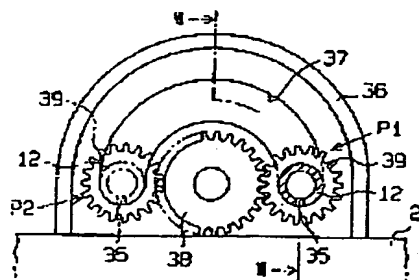
【図4】



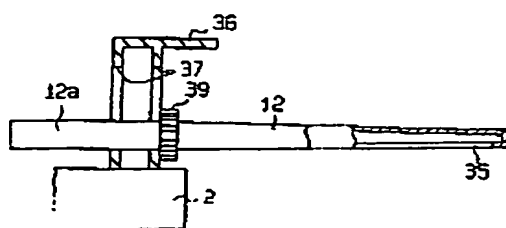
【図5】



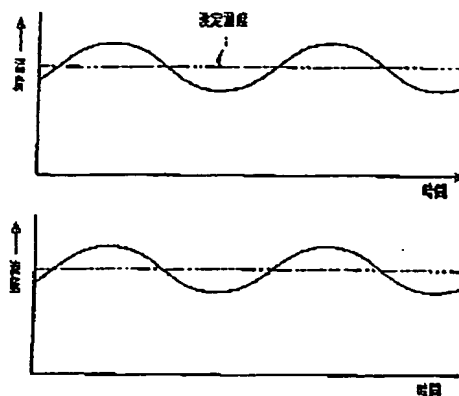
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 安立 敏晴
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内
(72)発明者 石塚 智
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内

(72)発明者 笹沼 孝明
神奈川県横浜市金沢区堀口120番地 株
式会社 日平トヤマ 横浜工場 内

(58)調査した分野(Int.Cl.⁷, DB名)

B24B 27/06

B28D 5/04

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.